

Device and method for forming a coating by pyrolysis

Patent

Number: ☐ US5522911

Publication

date: 1996-06-04

Inventor(s): TERNEU ROBERT (BE); FRANCESCHI SECONDO (BE)

Applicant(s): GLAVERBEL (BE)

Requested

Patent: ☐ JP7002548

Application

Number: US19940178844 19940106

Priority

Number(s): GB19930000400 19930111

IPC

Classification: C03C17/09; C23C16/06; B05B15/04

EC

Classification: C03C17/00B2, C23C16/453

Equivalents:

- ☐ AT1394, ☐ AT1494, ☐ AT405279B, ☐ AT405831B, ☐ BE1008559,
☐ BE1008560, CA2113028, CA2113029, ☐ CH687203, ☐ CH687204, CZ9400016,
CZ9400017, ☐ DE4400208, ☐ DE4400209, ☐ ES2111418, ☐ ES2112093,
☐ FR2700325, ☐ FR2700326, ☐ GB2274115, ☐ GB2274116, IT1261393,
IT1261394, ☐ JP7003463, ☐ LU88450, ☐ LU88451, ☐ NL9400041, ☐ NL9400042,
☐ SE504491, ☐ SE508197, ☐ SE9400037, ☐ SE9400038

Abstract

A device for the formation, by pyrolysis, of a coating of metal or a metal compound on one face of a hot glass substrate which is in motion by bringing the face into contact with a gaseous reagent includes a roof; support device for conveying the hot glass substrate along a path through a coating chamber defined between the roof and the face of the hot glass substrate; at least one reagent gas inlet in the form of a slot opening directly into the coating chamber and extending transverse to the path of the hot glass substrate for supplying and distributing gaseous reagent to the coating chamber; and at least one exhaust gas outlet for discharging exhaust gas from the coating chamber. At least during operation of the device a movable shield device is positioned in the coating chamber adjacent the roof thereof, and, prior to operation of the device, the device includes a device for positioning a movable shield device in the coating chamber adjacent the roof thereof, to reduce the formation of deposits on the roof of the coating chamber.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-2548

(43) 公開日 平成7年(1995)1月6日

(51) Int.Cl.⁶

C 0 3 C 17/09

17/245

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

Z

審査請求 未請求 請求項の数24 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平5-352265

(22) 出願日 平成5年(1993)12月28日

(31) 優先権主張番号 9 3 0 0 4 0 0 . 0

(32) 優先日 1993年1月11日

(33) 優先権主張国 イギリス (G B)

(71) 出願人 591048737

グラヴルベル

GLAVERBEL

ベルギー国ベ 1170 ブリュッセル、ショ
セ、ド、ラ、イユルプ 166

(72) 発明者 ロベール・テルノ

ベルギー国ベ 6230 ティメオン、リュ、
ド、マナント 6

(72) 発明者 セCOND・フランセシュ

ベルギー国ベ 6041 ゴセリエ、リュ、サ
ン、ジャン 3

(74) 代理人 弁理士 安達 光雄 (外1名)

(54) 【発明の名称】 熱分解によってコーティングを形成する装置および方法

(57) 【要約】

【目的】 移動する熱ガラス基板の一表面をガス状処理剤と接触させることにより熱分解によって該表面上に金属または金属化合物のコーティングを形成する装置を提供する。

【構成】 本発明の装置は基板(16)をコーティング室(14)を通じて運ぶ支持手段(20)を備えている。コーティング室に直接開口しかつ基板の経路を横切って延びる溝穴の形態の少なくとも一つの処理剤ガスの入口(12)がコーティング室に処理剤ガスを供給し散布するために設けられている。少なくとも一つの排ガス出口(18)がコーティング室から排ガスを排出するために設けられている。本発明は、コーティング室の屋根(38)に隣接してコーティング室内に配置された移動式遮へい手段を設けて、コーティング室の屋根上に堆積物が生成するのを減少させることを特徴とするものである。

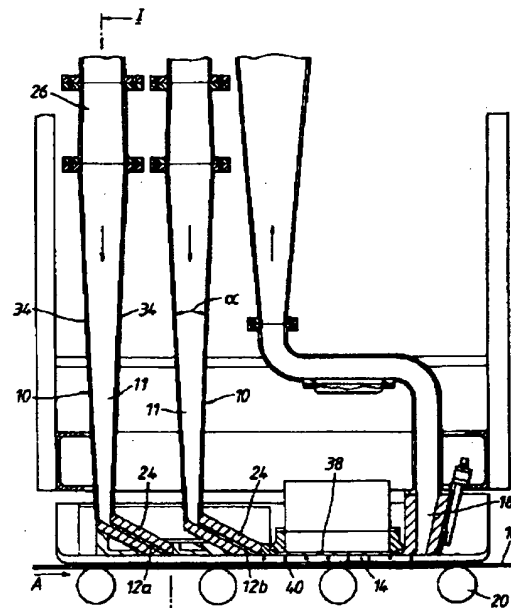


Fig.1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 コーティング室（14，214）を通して基板（16，216）を運ぶ支持手段（20，220）、コーティング室に処理剤ガスを供給し散布するためのコーティング室に直接開口し基板の経路を横切って延びる溝穴（12，212）の形態の少なくとも1個の処理剤ガスの入口、およびコーティング室から排ガスを排出するための少なくとも1個の排ガス出口（18，218）からなる、移動する熱ガラス基板の一表面をガス状処理剤に接触させることにより熱分解によって前記表面上に金属または金属化合物のコーティングを形成する装置であって；コーティング室の屋根（38，238）に隣接してコーティング室内に配置されてコーティング室の屋根上に堆積が生成するのを減少させる移動式遮へい手段（40，240）を備えていることを特徴とする装置。

【請求項2】 さらに、遮へい手段を、コーティング室内に移動させおよびコーティング室から外部に移動させる手段（48）を備えている請求項1記載の装置。

【請求項3】 遮へい手段が、可撓性要素（40）と、これをコーティング室内で引張る手段（50）を備えている請求項1または2記載の装置。

【請求項4】 遮へい手段が、熱ガラス基板の移動方向を横切りコーティング室を横断して延びる少なくとも一つのケーブル（40）で構成されている請求項3記載の装置。

【請求項5】 遮へい手段が、熱ガラス基板の移動方向を横切りコーティング室を横断して延びるベルトで構成されている請求項1～4のいずれか一つに記載の装置。

【請求項6】 さらに、遮へい手段から堆積物を除くためにコーティング室の外側に配置された清浄化手段（42）を備えている請求項1～5のいずれか一つに記載の装置。

【請求項7】 清浄化手段が、遮へい手段を通過させる冷却室（42）と案内手段（48）を備えている請求項6記載の装置。

【請求項8】 清浄化手段が、遮へい手段と接触する清浄化器具を備えている請求項6または7に記載の装置。

【請求項9】 清浄化器具がブラシまたはスクレーパからなる請求項8記載の装置。

【請求項10】 遮へい手段が、コーティング室の屋根に隣接する不活性ガスの移動カーテン（240）によって構成されている請求項1～9のいずれか一つに記載の装置。

【請求項11】 不活性ガスのカーテン（240）がコーティング室内の処理剤ガスの流れと同じ方向に流れる請求項10記載の装置。

【請求項12】 不活性ガス供給室（241）を備え、コーティング室の屋根に、不活性ガス供給室に接続しかつコーティング室に開口している複数の不活性ガス通孔

（243）が設けられている請求項10または11に記載の装置。

【請求項13】 不活性ガス供給室を備え、コーティング室に、コーティング室を不活性ガス供給室から分離する多孔質屋根部材を備えている請求項10または11に記載の装置。

【請求項14】 コーティング室の屋根（38，238）が、被覆される熱ガラス基板（16，216）の面から50mm未満の距離で配置されている請求項1～13のいずれか一つに記載の装置。

【請求項15】 コーティング室の屋根（38，238）が、被覆される熱ガラス基板（16，216）の面から3～30mmの距離で配置されている請求項14記載の装置。

【請求項16】 基板をコーティング室を通じて運び、コーティング室に直接開口しかつ基板の通路を横切って延びる溝穴の形態の少なくとも1個の処理剤ガス入口によって処理剤ガスをコーティング室に供給して散布し；および排ガスをコーティング室から放出する；ことからなる、移動する熱ガラス基板の一表面をガス状処理剤と接触させることにより熱分解によって前記表面上に金属または金属化合物のコーティングを形成する方法であって；コーティング室の屋根に隣接した遮へい手段をコーティング室内で移動させてコーティング室の屋根上に堆積物が生成するのを減少させることを特徴とする方法。

【請求項17】 さらに、遮へい手段を、コーティング室内に移動させおよびコーティング室から外部に移動させることからなる請求項16記載の方法。

【請求項18】 さらに、コーティング室の外部に配置された清浄化手段を使用することからなる請求項16または17に記載の方法。

【請求項19】 遮へい手段を、冷却手段からなる清浄化手段を通過させる請求項18記載の方法。

【請求項20】 遮へい手段を、清浄化手段に接触させて遮へい手段から堆積物を除く請求項18または19に記載の方法。

【請求項21】 コーティング室の屋根に隣接する不活性ガスのカーテンを移動させてコーティング室の屋根上に堆積物が生成するのを減少させる請求項16～20のいずれか一つに記載の方法。

【請求項22】 不活性ガスのカーテンを、コーティング室内の処理剤ガスの流れと同じ方向に流動させる請求項21記載の方法。

【請求項23】 コーティング室の屋根が、被覆される熱ガラス基板の面から50mm未満の距離で配置されている請求項16～22のいずれか一つに記載の方法。

【請求項24】 コーティング室の屋根が、被覆される熱ガラス基板の面から3～30mmの距離で配置されている請求項23記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、移動する熱ガラス基板の一表面をガス状処理剤に接触させることにより、熱分解によって前記一表面に金属または金属化合物のコーティングを形成する装置であって、基板をコーティング室を通じて運ぶ支持手段、処理剤のガスを供給し散布する少なくとも一つの処理剤ガスの入口、および排ガスをコーティング室から排出する少なくとも一つの排ガス出口を備えた装置、ならびにガス相の処理剤の熱分解によって、移動する熱ガラス基板上に金属または金属化合物のコーティングを形成する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】熱ガラス基板上に熱分解によって形成された金属または金属化合物のコーティングは、ガラスの見掛けの色を改変するおおよび／または入射放射線について必要な他の特性、例えば赤外線を反射する特性を与えるために使用されている。ガラス基板上の単一コーティングはこれらの目的のために使用できるが多層コーティングも使用できる。コーティングの例としては、酸化スズ SiO_2 、フッ素でドーピングされた酸化スズ SnO_2 、二酸化チタン TiO_2 、窒化チタン TiN 、窒化ケイ素 Si_3N_4 、シリカ SiO_2 もしくは SiO_x 、アルミナ Al_2O_3 、五酸化バナジウム V_2O_5 もしくは酸化タングステン WO_3 、または酸化モリブデン MoO_3 および一般に酸化物、硫化物、窒化物または炭化物のコーティングおよびこれらのコーティングの二つ以上の重層がある。

【0003】コーティングは、トンネルオープン中を移動する1枚のガラス上または製造中のガラスリボン上に、まだ熱いうちに形成することができる。コーティングは、ガラスリボン製造装置に続く徐冷窯内、またはガラスリボンが熔融スズの浴上に浮いているとき、ガラスリボンの上面の上のフロートタンク内で形成することができる。

【0004】コーティングを形成させるために、基板は、コーティング室内で、気体相で一種以上の物質からなるガス状媒体と接触させる。コーティング室は、一つ以上の溝穴を通じて処理剤ガスを供給され、その溝穴の長さはコートされる幅に少なくとも等しく、処理剤ガスは一つ以上の噴射ノズルを通じて供給される。形成されるコーティングの種類および使用される物質の反応性によって、いくつもの物質を用いなければならない場合は、これらの物質は、コーティング室の単一の噴射ノズルにより単一の溝穴を通じて混合物の形態で散布するかまたはいくつかの噴射ノズルにより別々の溝穴を通じて別個に散布される。

【0005】このようなコーティングを形成する方法と装置は例えばフランス特許第2348166号(BFG Glassgrop)またはフランス特許願第2648453A1号(Glaverbel)に記載されている。これらの方法と装置によれば有利な光学特性を有する特に強力なコーティ

ングを形成するようになる。

【0006】上記の装置は容認可能な品質のコーティングを形成することができるが、いくつかのコーティング物質がコーティング室に隣接する他の表面、特にその屋根の上に間違えて堆積され、時間の経過とともにこのような堆積が増大し、コーティング室を通過する処理剤ガスの流れを乱して不均一なコーティングをもたらすか、またはガラスの表面に落下して一層重大な欠陥をもたらすという欠点がある。

10 【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、上記の欠点を回避し易い装置と方法を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の発明者らは上記の目的がコーティング室内に移動式遮へい体を設置することによって達成できることを発見したのである。

【0009】したがって本発明は、コーティング室を通過して基板を運ぶ支持手段、コーティング室に処理剤ガスを供給し散布するためのコーティング室中に直接開口し 20 基板の経路を横切って延びる溝穴の形態の少なくとも1個の処理剤ガスの入口、およびコーティング室に処理剤ガスを供給し散布するための少なくとも1個の排ガス出口からなる、移動する熱ガラス基板の一表面をガス状処理剤に接触させることにより熱分解によって前記一表面に金属または金属化合物のコーティングを形成する装置であって、コーティング室の屋根に隣接してコーティング室内に配置されてコーティング室の屋根上に堆積物が生成するのを減少させる移動式遮へい手段を備えていることを特徴とする装置を提供するものである。

30 【0010】本発明の装置は、コーティング室の屋根のファウリング(fouling)を最少にしてガラスリボンにコーティングを連続的に堆積させることができる単純な装置であり、清浄にするのに必要な運転停止時間の面で利点を提供し、その結果装置の生産性を改善する。コーティング室内に移動式遮へい手段を導入してもコーティングが工程を妨げないということは驚くべきことである。このことは、一般にCVD法による場合のようにコーティング室の屋根がガラス基板に近い場合に特に当てはまる。

40 【0011】本発明の装置は好ましくはさらに、遮へい手段をコーティング室内に移動させおよびコーティング室から外部へ移動させる手段を備え、その結果遮へい手段を手動で移動させる必要がない。

50 【0012】本発明の一実施態様では、遮へい手段は、熱ガラス基板の移動方向を横切りコーティング室を横断して延びる複数のケーブルで構成されている。複数のケーブルが遮へい手段として用いられる場合、ケーブルの直径と相互の間隔が、コーティング室の屋根を処理剤ガスから連続的にスクリーニングするのに重要な因子である。ケーブルの直径は、コーティング表面とコーティン

5

グ室の屋根との間の距離(Δ)の20%~60%に相当しなければならず、かつその間隔が Δ の1~5倍に等しい距離であることが好ましい。

【0013】上記実施態様の変形では、遮へい手段が、コーティング室の幅を横断して延びかつ清浄にするためにコーティング室内に移動しおよびコーティング室から外部に移動することができる滑らかなバーで構成されている。滑らかなバーから堆積した物質を除くことはケーブルと比べて容易であるが、バーはコーティング室内を支配している高温条件下でまっすぐな状態を保持することは一層困難である。

【0014】別の変形では、遮へい手段は、熱ガラス基板の移動方向を横切ってコーティング室を横断して延びる例えば鋼鉄製のメッシュで製造されたベルトで構成されている。

【0015】本発明の装置は、好ましくは、コーティング室の外部に配置されて、遮へい手段から堆積物を除去するための清浄化手段を備えている。したがって、使用中は、遮へい手段上に形成される散在堆積物は、遮へい手段を清浄な状態でコーティング室に戻すことができる清浄化手段によって遮へい手段から除くことができる。

【0016】最も好ましくは、清浄化手段は、冷却室と、遮へい手段に冷却室を通過させる案内手段を備えている。コーティング室内の温度は例えば約600℃である。遮へい手段を急速に冷却することによって、与えられる熱衝撃は付着したコーティング物質を遮へい手段から除去するのに充分であり、その結果遮へい手段は有効に清浄になる。この方法は、遮へい手段がケーブルの形態の場合、特に有利な清浄化方法である。冷却室は、水ジャケットを備えていてもよくまたは遮へい手段が通過する水の容器の形態でもよい。

【0017】清浄化の別の方法としては、遮へい手段を、この手段から堆積物を除くためコーティング室の外部に配列されたブラシもしくはスクレーバのような清浄化器具と接触させる方法がある。

【0018】遮へい手段としてケーブルまたはベルトなどの可撓性要素を使用すると、遮へい手段は、好ましくは基板の表面とコーティング室の屋根の両方に平行であるまっすぐな予め決められた面内に確実に位置するように引張られる。したがって、本発明の好ましい実施態様では、遮へい手段は、可撓性要素と、これをコーティング室内で引張る手段を備えている。

【0019】可撓性要素は、コーティング工程が続いているとき常に駆動される連続ループの形態でもよい。

【0020】本発明の装置は、遮へい手段をコーティング室に対して出し入れし、したがってコーティング室の外部に配置された清浄化手段に対して出し入れする手段を備えている。ケーブルの場合、電動機駆動プーリがこの目的のために設置される。ベルトの場合、電動機駆動ローラが使用される。

6

【0021】別の実施態様では、遮へい手段はコーティング室の屋根に隣接する不活性ガスの移動カーテンで構成されている。特に、不活性ガスのカーテンは、コーティング室内の処理剤ガスの流れの方向と同じ方向に流れる。

【0022】不活性ガスのカーテンは一般に堆積物の生成を抑制する。不活性ガスカーテンを使用することは、移動可能な機械要素を設置する必要がないことが有利である。コーティング室内にガスの流れを付け加えてもコーティング工程の効率が低下しないということは全く予想外のことである。

【0023】“不活性ガス”という用語は、本願で用いる場合、基板の表面での処理剤ガスの反応に実施的に影響を与えないガスを意味し、通常窒素、二酸化炭素、アルゴンおよびその混合物から選択される。不活性ガスは乾燥するのが好ましい。というのは、水蒸気が存在すると、処理剤ガスの性質によっては処理剤ガスと反応するからである。

【0024】コーティング室を通過する不活性ガスの流れは、一般に不活性ガスが有効にカーテンを形成しかつ処理剤ガスをコーティング室の屋根から遮へいするように、処理剤ガスの流れに平行でなければならず、かつ処理剤ガスと著しく混合することは回避しなければならない。しかしながら、不活性ガスと処理剤ガスのいくらかの混合は相互の境界で起こることは避けられない。本発明の発明者らは、不活性ガスが、0.4~1.5Nm³/cmh 例えば約0.7m³/cm基板の幅1時間の流量で、コーティング室内に入るときに、比較的低温のガスカーテン、例えば約400℃より低い温度のガスカーテンが有効であることを見出したのである。

【0025】不活性ガスは、コーティング室の屋根に設けられた複数の入口通孔によってコーティング室内に噴射され、排ガス出口を通じてコーティング室から排出される。このことは、本発明の装置が不活性ガス供給室を備え、コーティング室の屋根に、不活性ガス供給室と接続しかつコーティング室に開口している複数の不活性ガス通孔を備えているという本発明の実施態様によって達成される。入口通孔間の間隔は5~70mmが適切であることが見出された。この間隔はできるだけ小さくすることが好ましく例えば5mm~20mmが好ましい。

【0026】上記の通孔の代わりに、コーティング室は、不活性ガス供給室からコーティング室を分離する多孔質の屋根部材を備えていてもよく、この構造は不活性ガスの均一な注入を達成する特に簡単な方式を提供する。

【0027】コーティング室を通過する不活性ガスの流量は変速ポンプを使用するかおよび/または不活性ガス回路中に可変ガス絞り弁を設置することによって制御するのが好ましい。

【0028】本発明の発明者らは、遮へい手段の異なる

実施態様を組合せること、すなわち移動するケーブルと、多孔質の屋根部材を通じてコーティング室に供給される不活性ガスのカーテンとの両方を使用すると特に有利であることを見出したのである。

【0029】また本発明は、基板をコーティング室を通じて運び、コーティング室に直接開口しかつ基板の通路を横切って延びる溝穴の形態の少なくとも1個の処理剤ガス入口によって処理剤ガスをコーティング室に供給して散布し、および排ガスをコーティング室から放出する；ことからなる、移動する熱ガラス基板の一表面をガス状処理剤と接触させることにより熱分解によって前記一表面に金属または金属化合物のコーティングを形成する方法であって、コーティング室の屋根に隣接した遮へい手段をコーティング室内で移動させてコーティング室の屋根上に堆積物が生成するのを減少させることを特徴とする方法を提供するものである。

【0030】処理剤ガスの単一もしくは複数の入口は、好ましくは、コーティング室に直接開口する溝穴を有する噴射ノズルを備え、その溝穴は基板の通路を横切って延び、前記溝穴の長さは基板のコーティング幅（すなわちコートしたい基板の部分の幅）に少なくともほぼ等しい。本発明の一実施態様において、その溝穴は立て形の散布機で構成され、その縦方向の内壁は互いにほぼ平行で、基板の移動面と $20^{\circ} \sim 40^{\circ}$ の角度をなしている。

【0031】ノズルの軸方向の面は、基板の移動面に対して $20^{\circ} \sim 40^{\circ}$ の角度をなして傾斜している。ノズルの軸方向の面は好ましくは、混乱を避けるために基板の移動面に対して実質的に直角である。

【0032】フロート法（float process）で製造される熱ガラスのリボン上に蒸気相の単一もしくは複数の処理剤を熱分解することによってコーティングを連続的に直列に生成させる（CVD）2種類の装置が開発されている。コーティングを堆積させるこの2種類の装置は、非対称の装置および対称の装置として報告されている。

【0033】非対称形装置は、英国特許第1524326号と同第2033374号（BFGGlassgroup）の明細書にすでに記載されており、一方、対称形装置は英国特許第2234264号と同第2247691号（Glaverbel）の明細書に記載されている。

【0034】両方の種類の装置は、ガラスリボンがフロートタンクから出た後のガラスリボン上にまたはガラスリボンがフロートタンク内にある間にガラス上に配置することができる。

【0035】これらの装置は、ガラスリボンの全幅例えば約3.20mを実質的にカバーすることができる。これらの装置は取外し可能である。したがってこれらの装置は、所定の位置に配置されてコートされたガラスを製造し、かつ必要なときはいつでも取外すことができる。

【0036】フロートタンク内で層を堆積させる装置は、フロートタンク内で一般的な高温下でさえも正確な形態と機能を保証する手段を備えている。コーティング堆積装置は、固定案内ビームに係合するよう構成された複数のローラを保持するボギーに連結されている。この装置は、さらに、ガラス基板の上方のコーティング室の高さを調節する手段を備えていることが好ましい。したがって、ガラスとCVDコーティング室の間の距離を、一般に50mm未満の（好ましくは3～30mmの）距離に調節することができるラムを設けてもよい。

【0037】フロートタンクは、装置がペロー装置によって通過する場所でシールすることができる。

【0038】

【実施例】本発明を添付図面を参照して説明する。図1と図2は、下記の3主要部品を備えた非対称装置の全体を示す。

(i) 気化処理剤またはガス状処理剤の二つの噴射ノズル10：各々高さが85cmで、溝穴12a、12bを備え各溝穴は15cmのガス流路を備え、開口の寸法が8cmで溝穴壁の間隔は4mmである；

(ii) コーティング室14：底部に向かってガラス16上に開口するチャネルを形成する平坦なボールド（vault）で構成されている；および

(iii) 使用された蒸気を排出する溝穴18；である。

【0039】ガラスリボン16はローラ20に支持され矢印Aの方向に駆動される。コーティング室14内のガラス16にそった蒸気の流れは主として吸引によって制御される。

【0040】熱処理剤がフロートタンクの外側の場所でガラス16と接触させなければならない場合、全設備は絶縁されていることが好ましい。連続している処理剤供給溝穴12a、12bの数は形成されるコーティングの種類によってきまる。これらの溝穴12a、12bはコーティング室14に対して傾斜している。

【0041】この装置は、処理剤がリボンの移動方向Aまたはその逆方向に流れるようにガラス16の上方に配置される。ガス状処理剤の供給手段はノズル10に至るアダプタ26に接続された吐出パイプ22で構成されている。

【0042】コーティング室14のボールドすなわち屋根38はガラス16から20mmの距離（Δ）にある。溝穴12aと12bは各々幅が4mmである。コーティング室14の長さは、処理剤がガラス16と6～10秒間接触したままに選ばれる。実際には、コーティング室14の長さは、最終的に、ガラス16の最も普通の走行速度すなわち4mmのガラスについて約14m/分に從って選択され、処理剤の濃度は、得られるコーティングの種類と厚さに從って必要なときはいつでも調節される。

【0043】設備は炭素繊維製の継手によってシールさ

れる（特に設備がフロートタンク内に配置されている場合）かまたはレフラスル（Refrasil、登録商標）またはセラフェルト（登録商標）のスカートでシールされる。

【0044】ガラス16の上に落下してガラス上に形成されたコーティングに欠陥を作ることがある散在堆積物によるコーティング室14のファウリングを防止するため、全装置には、散在堆積物をトラップする装置が設けられている。多数のステンレス鋼製金属ケーブル40がコーティング室14のボルト38の下に設置されている。これらのケーブルは、ガラス16の上方で生成する固体物質を優先的に収集し、かつガス流をボルトから離れさせて、ボルトは清浄に保たれる。このケーブルはガラス16が走行するにつれて横方向に移動するので、堆積物が付着した部分を漸次引出して清浄な部分と取換えることができる。

【0045】全設備は、熱によるひずみを避けるため、溶接ではなくてボルトによって互いに固定された焼きなまし金属ピースで形成されている。

【0046】図2によって、各金属ケーブル40がコーティング室14の外側に配置された冷却室42を通過することが分かる。この冷却室42は上部と下部の冷却コイル44、46を備え、これらのコイルを通じて常温の水のような冷却液が流れている。冷却室42を出て、各ケーブルは電動機駆動のプーリ48の上を通過する。番号50で示す引張り装置は、ケーブル40に張力をかけて、ケーブル40が、ガラス基板16のコーティング面とコーティング室の屋根38の両方に平行にコーティング室14を通るまっすぐな経路を通過することを保証する。引張り装置50はガラスリボンの両側部に設けた釣合いおもりの形態でもよい。

【0047】図2には示していないが、類似の冷却室と引張り装置をコーティング室14の他方の側にも設けて、ケーブルをまずコーティング室を通過して一方に移動させ次に逆の方向に移動させることができ、各方向への移動の程度は、コーティング室を通過する全ケーブルが続いて一つの冷却室もしくは両方の冷却室を通過するのを保証するのに十分な移動の程度である。しかし、閉ループのケーブルを使用することが好ましい。その結果ケーブルは一方にのみ移動することができ、各ケーブルについて一台の電動機駆動プーリと引張り装置しか必要でない。

【0048】冷却室42の代わりに、ケーブル40は水浴を通過してもよい。水浴中で水と直接接触することによって、堆積した物質を除去するのに必要な熱衝撃が発生する。

【0049】図1と図2に示す構造の代わりに、ケーブル40は、エンドレスの鋼鉄製のメッシュもしくは鋼鉄製バンドベルトまたは平滑な鋼鉄製バーと取替えてもよい。

【0050】図3に示す実施態様では、ガラスリボン2

16はローラ220に支持され、その装置は、コーティング室の屋根に隣接する窒素の移動カーテンで構成された速へい手段を備えている。コーティング室214の屋根238には、窒素供給室241から通じる複数の窒素入口通孔243が形成されている。これら通孔243は各々開孔寸法が2mmであり、互いの間隔は2cmである。この通孔は、処理剤がス入口ノズル212からコーティング室214を通る処理剤ガスの流れの方向に傾斜している。したがって通孔243を通過する窒素は処理剤ガスと同じ方向にコーティング室214を流れるようになる。窒素は、室温にて約0.7Nm³/cm²基板の幅/時間の流量で供給室241へ供給される。装置は高温下にあるので、窒素の温度は、コーティング室214に入る時は約300℃まで上昇している。とはいっても、窒素はコーティング室214内では処理剤ガスの温度より低い温度である。この窒素は、処理剤ガスをコーティング室214の屋根238から分離するカーテン240を形成する。処理剤ガスと窒素とともに、排ガス出口218を通過してコーティング室から出る。

【0051】別の実施態様として、通孔243はコーティング室の多孔質金属屋根部材で代替してもよい。本発明の発明者らは、図1と図2の特徴を組合わせること、すなわち移動式ケーブルと、コーティング室に多孔質屋根部材を通じて供給される窒素のカーテンとの両方を使用することが特に有利であることを見出したのである。

【0052】下記の実施例では、図1と図2について述べたような非対称形装置の使用について説明する。この装置は、例えば酸化スズ SnO₂、フッ素でドーブされた酸化スズ SnO₂、二酸化チタンTiO₂、窒化チタンTiN、窒化ケイ素Si₃N₄ および一般名称でいえば酸化物、硫化物、窒化物または炭化物のコーティングを堆積させることができる。

【0053】酸化スズ SnO₂ または二酸化チタンTiO₂ のコーティングを形成するには、二つの連続溝穴12a、12bが使用される。金属（SnまたはTi）を保持する処理剤（第一溝穴12aで送込まれる）は、常温下では液体の四塩化物であり、約600℃のキャリヤの無水窒素ガスの流れで気化される。気化はこれらの処理剤をキャリヤガス中に噴霧することによって容易に行うことができる。

【0054】酸化物を生成するために、四塩化物の分子は第二溝穴12bに導入された水蒸気の下に置かれる。この水蒸気は約600℃に過熱され、約600℃に加熱された空気であるキャリヤガス中に噴射される。SnO₂ は、例えば英国特許第2026454号（Glaverbeil）明細書に記載されているSnCl₄ とH₂Oの比率を用いて形成することができる。

【0055】導電性酸化スズ SnO₂ を形成する場合、ドーパントはフッ素である。すなわちHFが水蒸気に添加される。HFの分圧はpHF = 0.2pSnCl₄ である。他のドー

11

バントも導入することができる。すなわち液体の塩化アンチモン SbCl_5 は塩化スズ SnCl_4 と直接混合され、塩化スズといずれの比率でも混和可能である。塩化アンチモン SbCl_5 が存在すると、酸化スズ SnO_2 のコーティングを着色することができる。すなわちいくらかの太陽近赤外線を吸収（および反射）することができる。

【0056】各溝穴12のガス（キャリアガス＋処理剤）の流量は操作温度下で $1\text{m}^3/\text{cm溝穴}/\text{時間}$ である。酸化スズ SnO_2 または二酸化チタン TiO_2 のコーティングを堆積させるために、Inconel 600または任意に一層耐火性の合金（Hastalloy）が塩化スズ SnCl_4 または塩化チタン TiCl_4 と接触する装置の部品用を選択され、またMonel 220が水蒸気とHFの溝穴用を選択される。

【0057】ケーブル40は直径が8mmで、互いに平行に500mmの間隔で設置されている。これらのケーブルはコーティング室14の屋根38の近くに配置され、まっすぐで平行な配置を保証するため、両側に一つずつの15Kg重量の二つの釣合いおもりの張力を受けている。ケーブルの表面に堆積した物質が外れるとガラス上に形成されたコーティングに欠陥を生じることになるのでこれを回避するため、ケーブルが移動中はケーブルに対する衝撃を避ける予防策を取ることが推奨される。ケーブルは1m/秒の速度でコーティング室を通じて駆動され、一方基板は10m/分の速度で移動する。

【図1】

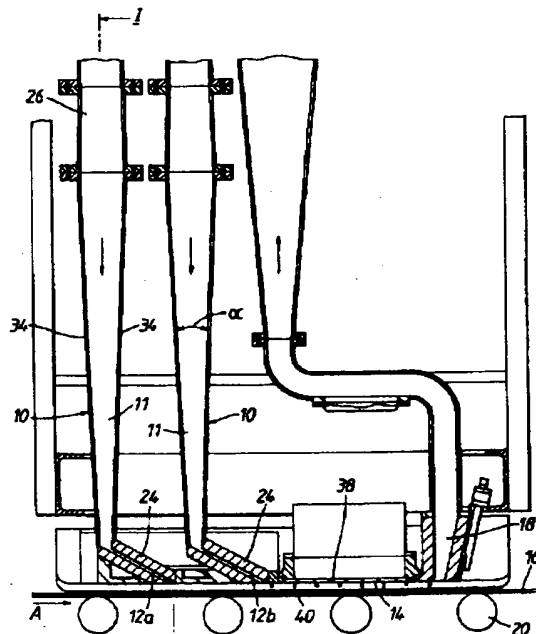


Fig.1

12

【0058】この装置は操作中コーティング室の屋根のファウリングが少ないので、清浄するために装置を停止する必要性が少なくなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の非対称装置の縦断面図である。

【図2】図1の直線I-Iに沿った断面線図である。

【図3】本発明の別の非対称装置の部分縦断面図である。

【符号の説明】

- 10 噴射ノズル
- 12a, 12b, 212 処理剤供給溝穴
- 14, 214 コーティング室
- 16, 216 ガラス基板
- 18, 218 排ガス出口
- 20, 220 ローラ
- 38, 238 コーティング室の屋根
- 40 金属ケーブル
- 42 冷却室
- 48 プーリ
- 20 50 引張り装置
- 240 不活性ガスカーテン
- 241 不活性ガス供給室
- 243 不活性ガス入口通孔

【図3】

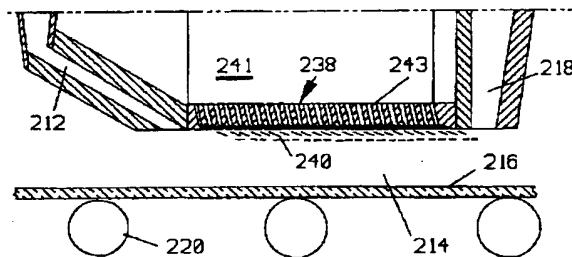


Figure 3

【図2】

